

# 成人を対象とした眼検診 —その現状と課題—

東京慈恵会医科大学 眼科  
中野 匡

日本眼科医会記者発表会  
2012/9/20

## 日本における眼検診の現状

### 公的な眼検診の現状

#### 労働安全衛生法

- …全事業者に年1回の健康診断の実施を指導し、労働者全員(約5900万人)に受診を義務付ける。

眼科検査は視力(矯正視力かどうかは不明)のみで、労働基準監督署へ報告義務はない(詳細不明)。

## 公的な眼検診の現状

~~老人保健法による地域住民対象  
の基本健康診査~~

↓ (平成20年4月より変更)

特定健診(メタボ健診)

…40歳から74歳までの全保険者、被保険者  
全員(約5600万人)に受診を義務付ける。

視力は廃止

眼底写真 …前年データ(腹囲, 血糖, 中性脂肪, 血圧)の  
すべてが基準値を超える対象者のみ

## 任意の眼検診の現状

任意の健康診断

人間ドック・企業健診

日本人間ドック学会(1959年設立)の  
眼科基本検診項目

視力 } 1959年～  
眼底写真 } 2008年より両眼撮り  
眼圧 } 1975年～

## 人間ドックにおける眼検診の有効性

日本人間ドック学会認定施設(2010年度アンケート集計)

眼科検査項目(視力・眼圧・眼底写真)の結果

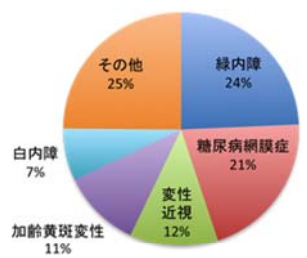
(総受診者数 3,077,352人)

要経過観察	288,764人
要治療	100,420人
要精査	199,516人

眼検診の充実は眼疾患の早期発見にとっても重要

## 眼検診が有効な代表的な眼疾患

## 視覚障害の主な原因疾患



Yamada, Ophthalmic Epidemiol, 2010

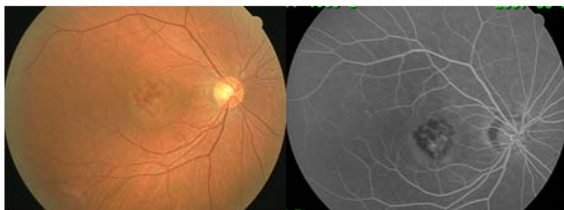
## 加齢黄斑変性症

米国の中途失明 第1位、日本も増加傾向(+)

初発は**変視症**→**ゆがみ**が**増加**→**眼底出血**→**視力低下**・**中心暗点**

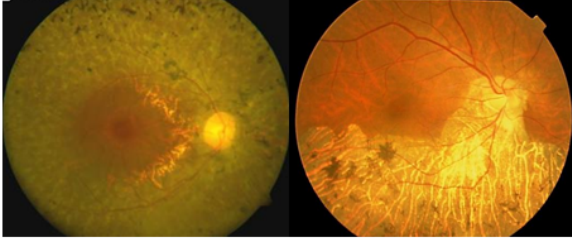
発症要因・・・**加齢**、**喫煙**、**高血圧**、**酸化ストレス**etc. **男性が3倍多い**

**光線学的療法(PDT)**、**VEGF阻害剤**など**新しい治療法が開発**

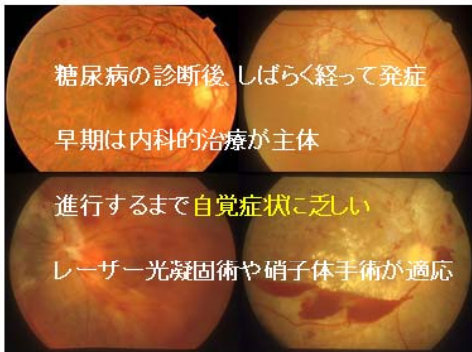


## 網膜色素変性

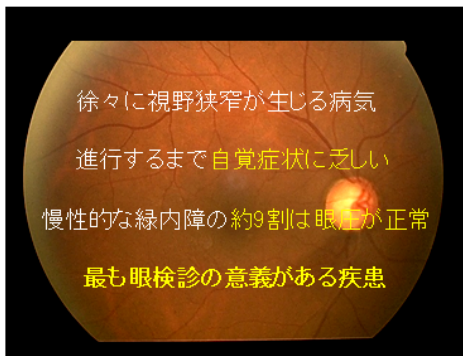
進行性夜盲、求心性視野狭窄  
網膜に特徴的な骨小体様色素沈着  
遺伝性疾患であるが、孤発例もある  
遺伝子治療が来年度にも実施予定



## 糖尿病網膜症



## 緑内障



## 緑内障 (Glaucoma) とは

古代ギリシャ時代 (紀元前4~5世紀) Glaucomaの由来はギリシャ語のGlaukos  
bluish green(青っぽい緑色)という意味



目が地中海の海の色のように青くなり、  
やがて失明状態になる (Aphorisms: 金言)

約2千年にわたり失明に繋がる病気の総称

19世紀初頭から、高眼圧をともなう疾患群

日本では、正常眼圧緑内障がととも多い

ヒポクラテス (医学の祖)

## 緑内障は本当に多い病気？

40歳以上の 30人に1人 (1988年)

20人に1人 (2002年)

高血圧 約10%

糖尿病 約5~15%

高脂血症 約30%

緑内障 約5%

緑内障は  
目の成人病

すでに受診している  
緑内障の患者数は30万人

80~90%は未治療患者 (推定)

## なぜ緑内障は未治療患者が多いのか？

**疾患の特徴** 視野障害は10年以上かけて  
ゆっくり進行する

末期まで視力はよく、中心が  
欠けて初めて自覚する

**視覚の特徴** 目は二つある

脳が視野を補正する？

## 両眼視で視野障害を補正する

左眼の視野

進行した緑内障

右眼の視野



両眼での見え方



進行した緑内障でも意外と気がつかない

## 視野障害と実際の感覚

予測してない物への反応は遅れる

頭位・眼球運動でカバーするため、  
進行するまで、自覚症状がない！

眼科検診項目の現状と課題

## 検診で用いられる検査の条件

妥当性 validity

検査の敏感度と特異度が高い

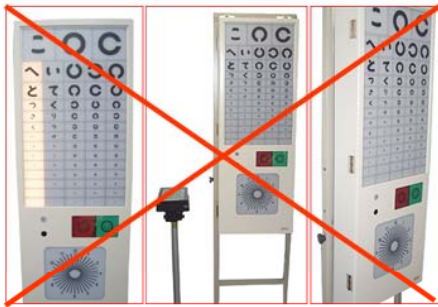
信頼性 reliability

検査方法や測定者による変動が少ない  
再現性がある

簡便性 convenience

時間や費用がかからない  
受診者に苦痛や危害を加えない  
簡単で効率的な方法である

## 視力検査



眼科の基本検査だが緑内障は末期まで正常

## 視力1.0(正常者)



## 視力1.0(後期緑内障)

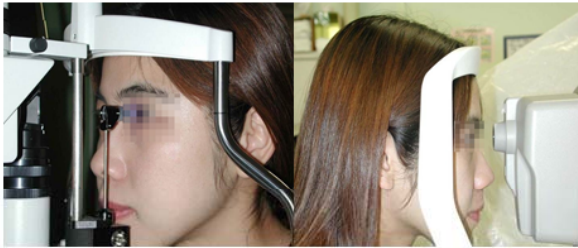


これだけ周りが見えなくても視力検査は正常

## 眼圧検査

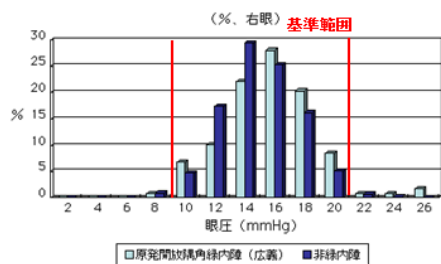
Goldmann圧平眼圧計

非接触型眼圧計



## 開放隅角緑内障の90%は眼圧が正常

多治見スタディ(2001年)

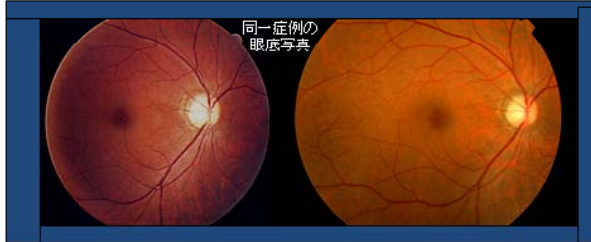


大部分(正常眼圧緑内障)は見逃される



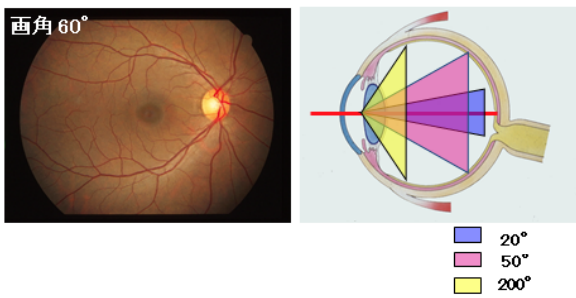
## 眼底写真

(カメラにより視神経乳頭部の情報量に差が出る)



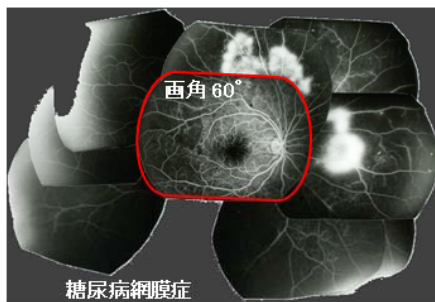
平面写真(2D)による立体的な眼底(3D)の判定は限界あり

## 眼底写真の観察範囲



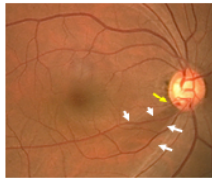
すべての範囲をチェックできない

## 眼底写真の観察範囲



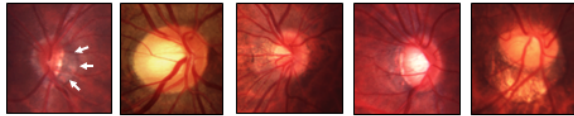
眼底写真の撮影範囲外にも病変はある

## 眼底検査による緑内障診断



### 緑内障様眼底所見

- C/D比(陥凹/乳頭径比)
- ノッチング(切痕)
- NFLD(網膜神経線維層欠損)
- 乳頭出血
- PPA(乳頭周囲網脈絡膜萎縮)



視神経乳頭の形状は多彩で眼科医でも評価が難しい  
多くの検診で眼底写真の読影に眼科医が関与していない

## 代表的な眼疾患と検査項目の有用性

	視力	眼圧	眼底写真	その他
緑内障	×	△～×	○～△	視野 ◎
糖尿病網膜症	×	×	◎	血糖値 ◎
網膜色素変性	×	×	◎	夜盲 ◎
加齢黄斑変性症	○～△	×	○～△	変視 ◎

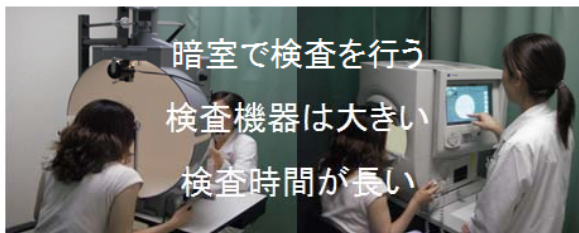
既存の検診項目では早期発見に限界がある

## 視野検査を導入できないか？

眼科外来で行われている検査

ゴールドマン視野計

自動視野計



暗室で検査を行う

検査機器は大きい

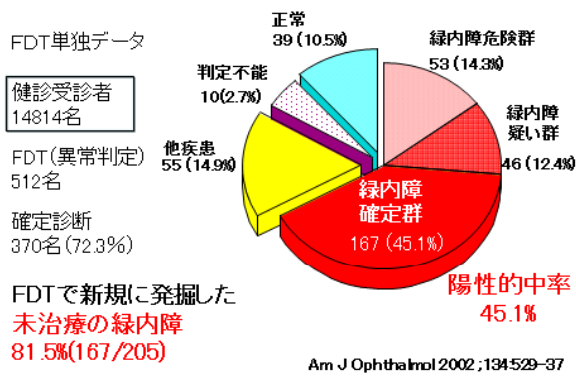
検査時間が長い

眼検診への導入はハードルが高い

## FDTスクリーナー(FDT)



## 企業健診への視野検査(FDT)の導入



## 企業健診への視野検査(FDT)の導入

白内障	10 (15.9%)
網膜中心動・静脈閉塞症	8 (12.7%)
網膜色素変性	6 ( 9.5%)
黄斑変性症	5 ( 7.9%)
糖尿病網膜症	4 ( 6.3%)
網脈絡膜萎縮	4 ( 6.3%)
強度近視	3 ( 4.8%)
網膜剥離	3 ( 4.8%)
傾斜乳頭	3 ( 4.8%)
視神経症	3 ( 4.8%)
外傷	3 ( 4.8%)
頭蓋内腫瘍	3 ( 4.8%)

緑内障以外にも多くの眼疾患を検出できる

## 人間ドックにおける眼圧検査と視野検査

男性:4279名、女性:2099名(2010年度受診者)

- 眼圧異常(左右いずれかが、22mmHg以上)  
– 男性0.6%、女性0.3%
- 視野異常(左右いずれかでFDTで視野欠損)  
– 男性11%、女性9%
- 眼科で緑内障治療あるいは経過観察中  
– 男性6.7%(2003年3.3%)  
– 女性5.3%(2003年2.8%)

東京慈恵会医科大学 総合健診・予防医学センター

## 人間ドックにおける眼圧検査と視野検査

男性:4279名、女性:2099名(2010年度受診者)

2010年度

視野検査  
異常

全員眼圧値  
異常なし

男性14.0±3.0mmHg  
女性12.1±2.5mmHg

2011年度

点眼薬治療開始  
もしくは  
眼科で要経過観察

男性29名(57±10歳)  
女性16名(53±11歳)

東京慈恵会医科大学 総合健診・予防医学センター

## 眼科検診項目の現状と課題

自覚症状が乏しく、不可逆的な慢性疾患が多い

早期発見・早期治療が重要

悪性腫瘍と異なり、一度の見落としが致命的になる危険は少ない

検診者に不必要な眼科受診を強いては駄目(クレームの恐れ)



眼底写真の読影精度を上げる

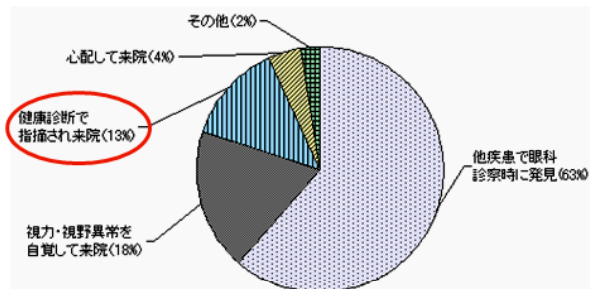
眼圧検査の意義は要検討項目

視野検査導入の有効性を検討

検診に特化した検査機器の開発

## 眼検診に対する意識

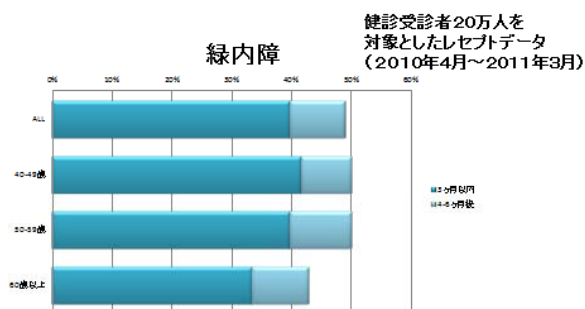
### 正常眼圧緑内障の診断経緯



いかに眼疾患が眼科外来にたどり着けるかが課題  
眼検診の充実が早期発見の重要ポイント

日本眼科医会調査(2002年)

### 健康診断後(要受診者)の眼科受診率

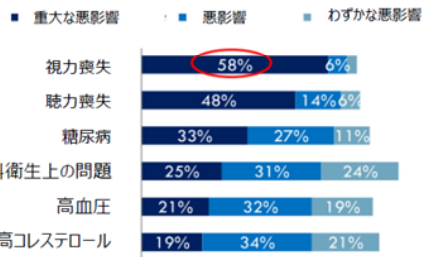


異常を指摘されても半数の人しか眼科を受診していない

日本医療データセンター

## 目の健康に対する国民意識(日本人)

生活の質に影響する因子とは



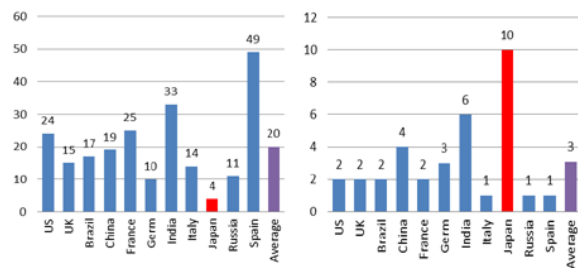
目の健康が日常生活に最も重要だと感じている

Global Eye Health Barometer Survey 2012: KRC research

## 目の健康に対する国民意識(国別比較)

目の健康についてよく知っている

目の検診は自分には該当しない

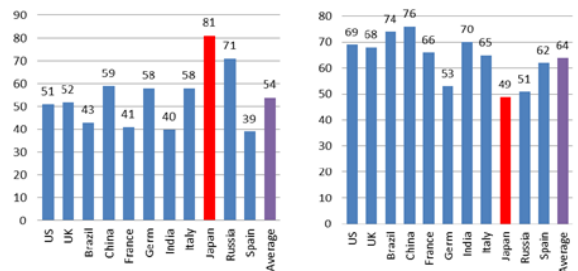


Global Eye Health Barometer Survey 2012: KRC research

## 目の健康に対する国民意識(国別比較)

現時点では最重要項目でない

定期的に目の検診を受けている



Global Eye Health Barometer Survey 2012: KRC research

## まとめ

### 眼検診システム

国策はメタボリックシンドロームが最重要項目である  
超高齢化社会において眼検診の現状は不十分である  
現行の眼科検査項目に検討すべき課題がある

### 目に関する知識

目の健康が生活の質に直結する事は理解している  
しかし、目の健康についての国民意識は薄い  
自分は良く見えているから眼検診は必要がない

## まとめ

検査項目の検出限界

眼疾患への知識不足

結果として

多くの眼疾患が見逃されている

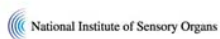
眼疾患に対するさらなる啓発活動とともに、  
眼検診の一層の充実と改善を急ぐ必要がある

ご清聴有難うございました。

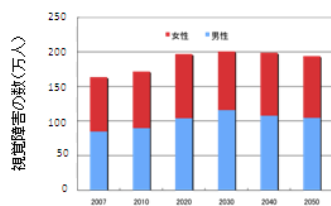
成人を対象とした眼検診プログラム  
視覚障害を減らすために

国立病院機構東京医療センター・感覚器センター  
山田 昌和

日本眼科医会記者発表会  
2012/9/20



本邦の視覚障害: 現状と将来予測

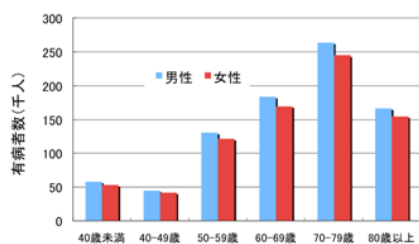


- 視覚障害の総数は2007年に164万人、高齢化社会を反映して2030年には200万人に達する
- 視覚障害の疾病負担は23万DALY、96%がYLDであり、YLD (Years Lost due to disability; 生存者の疾病負担) では脳卒中に匹敵する

(Yamada, Ophthalmic Epidemiol, 2010)  
(Roberts, Arch Ophthalmol, 2010)

本邦の視覚障害の総数は2007年に164万人で、高齢化社会を反映して2030年には200万人に達すると予測されます。

視覚障害の年代別、性別の有病者数



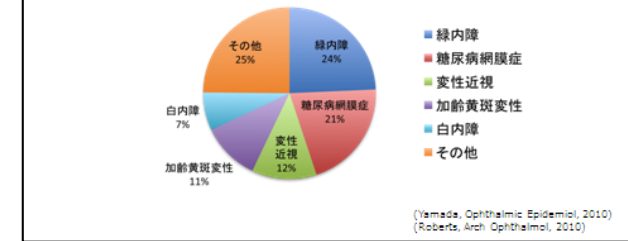
- 視覚障害は50歳以上で増加する
- 視覚障害の半数は70歳以上、72%が60歳以上

先進諸国では、視覚障害は加齢に伴って増加することが知られています。日本でも視覚障害は50歳以上で増加し、視覚障害の半数は70歳以上、72%が60歳以上となっています。



視覚障害の原因疾患別内訳  
視覚障害全体(良い方の視力<0.5)

- 本邦における視覚障害の主要な原因疾患は、緑内障、糖尿病網膜症、変性近視、加齢黄斑変性、白内障であり、この5つの疾患で全体の3/4を占める



視覚障害が加齢に伴って増加するのは、視覚障害の主要な原因疾患が加齢性・変性疾患であるためです。日本の視覚障害の主要な原因疾患は、緑内障、糖尿病網膜症、変性近視、加齢黄斑変性、白内障で、この5つの疾患で全体の3/4を占めることがわかっています。

視覚障害の5大原因疾患  
中高年者に発症し、加齢が関係するものが多い

疾患	障害部位	主な原因	好発年齢	視覚障害に至るまでの期間	治療
緑内障	視神経	加齢遺伝素因	50歳以上	10-20年	現状維持が目標
糖尿病網膜症	網膜	糖尿病	40歳以上	2,3-10年	ある程度可能
変性近視	網膜	不明遺伝素因	40歳以上	10年以上	現状維持が目標
黄斑変性	網膜	加齢	70歳以上	2,3-10年	現状維持が目標
白内障	水晶体	加齢	70歳以上	2,3-10年	手術で改善

初期には自覚症状が少なく、徐々に進行する  
白内障以外では、視機能の現状維持が治療目標になる

視覚障害の主要な原因となる5つの疾患は、障害部位はそれぞれ異なりますが、加齢に関して中高年に発症することで共通しています。いずれも初期には自覚症状が少なく、徐々に進行するのが特徴です。しかも白内障以外では、いったん損なわれた視機能は回復せず、現状維持が治療の目標となっています。

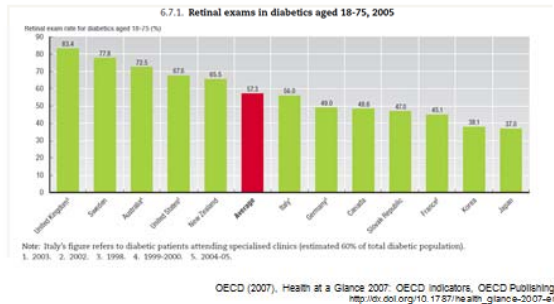
今後の視覚障害対策に必要な要素  
高齢化社会に伴って視覚障害は増加する

- 一次予防: 疾病発生の予防  
生活習慣やサプリメントなど
- 二次予防: 疾病の早期発見  
成人眼検診、人間ドックなど
- 効果的な医療介入の開発、普及  
精度の高い診断法、検査法の開発  
新しい治療法の開発  
新しい医療機器や薬剤の開発

今後、増加が見込まれる視覚障害の対策として、一次予防: 疾病発生の予防、二次予防: 疾病の早期発見、効果的な医療介入の開発、普及、の3つが重要となります。

このうち、現実的で効果の高い対策として、私たちは二次予防: 成人眼検診や人間ドックでの疾病の早期発見を重要視しています。

日本の糖尿病患者の眼底検査施行率  
OECD諸国で最下位



日本の眼検診は従来から施行率が低い点が問題です。例えば、糖尿病患者では年に1回の眼底検査が必須とされているのですが、その施行率は2005年で37.0%であり、OECD諸国で最下位となっていました。

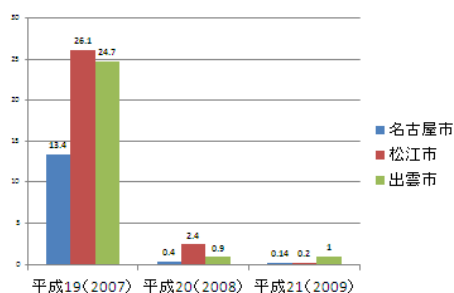
公的な健康診査  
疾病の早期発見の最大の機会(のはず)

- 基本健康診査(老人保健法)から特定健診・特定保健指導(メタボ健診)への移行
- 特定健診
  - 2008年4月から実施
  - 40-74歳までの公的医療保険加入者全員が対象
  - 受診率は43.3%(2010年度の速報値)
  - 腹囲、肥満度、血糖、脂質、血圧などの検査
  - 心電図、貧血検査、眼底検査は選択項目に

選択項目になった結果、眼底検査の施行率が激減

公的な健康診査が疾病の早期発見の機会となるべきなのですが、2008年4月から施行された特定健診では、従来は必須項目であった眼底検査がオプション項目になってしまいました。

基本健康診査→特定健診で  
眼底検査施行率は大幅に低下



オプション項目になった結果、眼底検査の施行率は激減し、老人保健法の下で実施されていた基本健康診査では13-26%だったのが0.1-1%というレベルになってしまっています。

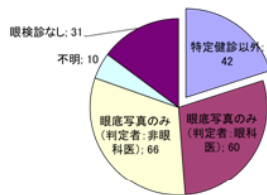
特定健診はメタボリック症候群に焦点を当てているので、この定義から眼底検査は除外されてしまったのです。

### 成人眼検診の全国調査

- 調査対象: 全国市町村 + 東京23特別区 (全1747自治体)
- 調査時期: 平成23年7月-9月
- 調査方法
  - 全1747自治体に成人眼検診に関する調査票を送付し、回答を依頼、郵送で回収した
- 調査項目
  - 成人眼検診実施の有無
  - 実施している自治体
    - ・ 実施状況(対象者・対象年齢・実施方法・検査項目など)
    - ・ 事後評価の方法、資料の有無
  - 実施していない自治体
    - ・ 成人眼検診の実施予定の有無と導入の契機となるもの

### 成人眼検診の全国調査 結果: 成人眼検診実施の有無

- 回収数: 1132自治体 (回答率: 64.8%)
- 成人眼検診実施と回答: 185自治体 (16.3%)



- 眼検診の多くは特定健診の際に(オプションになっている)眼底写真を受診者全員に行うもの
- 独自の眼検診を施行しているのは、42自治体(3.7%)

特定健診から除外されていても、自治体独自に成人眼検診を行っている自治体が少数ながらあります。

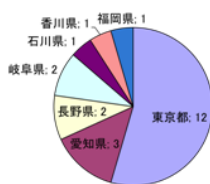
私たちの全国調査では、185自治体が成人眼検診を実施しているとの回答がありました。

しかし、この多くは特定健診でオプションになっている眼底写真撮影を全員に行うもので、従来の基本健康診査を踏襲しているものでした。

### 成人眼検診の全国調査 結果: 成人眼検診実施の有無

- 成人眼検診実施の42自治体:
  - 検診希望者(申込者)に補助を行う形式: 20自治体 (人間ドック11; 眼検診9)
  - 住民眼検診として実施: 22自治体

眼検診実施の22自治体の地域分布



東京都: 中央区、台東区、目黒区、大田区、杉並区、中野区、板橋区、練馬区、武蔵野市、奥多摩町、府中市  
 愛知県: 津島市、豊橋市、大山市  
 長野県: 塩尻市、岡谷市  
 岐阜県: 羽島市、八百津町  
 石川県: 金沢市  
 香川県: さぬき市  
 福岡県: 久山町

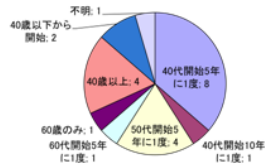
独自の成人眼検診を行っているのは42自治体であり、このうち広く住民を対象とした検診の仕組みを持っているのは22自治体に過ぎません。

成人眼検診の全国調査  
結果: 22自治体の眼検診の内容

検診対象と検診場所

対象者	全住民	国保加入者
検診場所	19	3
検診場所	集団検診会場	眼科医療機関
検診券の通知	3	19
検診券の通知	検診券	券送
	21	1

検診対象年齢



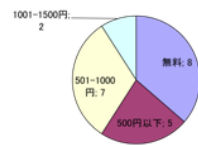
- 多くは全住民を対象として、受診券を交付し、眼科医療機関で検査を実施
- 検診対象年齢はさまざまに幅がある

成人眼検診の全国調査  
結果: 22自治体の眼検診の内容

検査項目



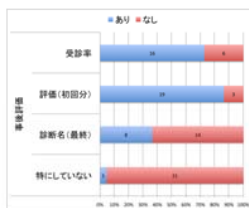
検診費用



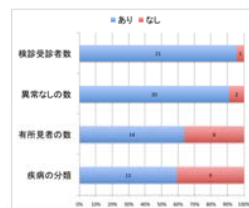
- 視力・屈折検査を含む眼検診は9自治体(41%)
- 細網膜灯顕微鏡検査を含むのは14自治体(64%)
- 検診費用(自己負担)は無料から1500円まで

成人眼検診の全国調査  
結果: 22自治体の眼検診の内容

事後評価の内容

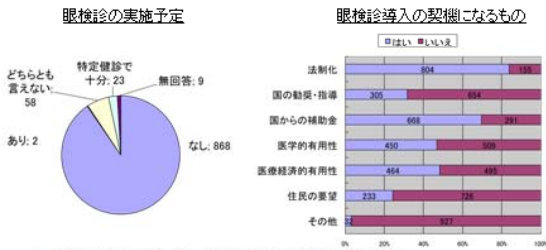


統計資料の内容



- 事後評価として最終診断名を把握しているのは37%
- 事後評価、統計資料(はばらばらで統一されていない)

成人眼検診の全国調査  
結果: 眼検診実施予定と導入の契機となるもの



- 実施を予定しているのはわずか2自治体
- 法制化や補助金が契機となりうるが、医学的有用性と医療経済学的有用性も重視されている

成人眼検診を実施していない自治体のうち、実施を予定しているのはわずか2自治体でした。

成人眼検診を導入する契機となるものとして、法制化や国からの補助金という回答が高かったのですが、約半数の自治体では、検診の医学的有用性や医療経済学的有用性を考慮するという回答がありました。

検診の有用性の基準

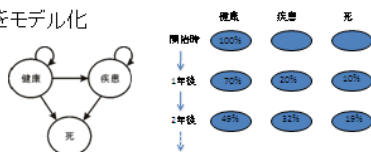
Health Technology Assessment (英国)

- Health Technology Assessment の5つの基準
  - 対象となる疾患が重要であること
  - 対象疾患の有病率や自然予後がわかっていること
  - 簡便、安全、廉価な検診方法があること
  - 対象疾患に有効な治療法が存在すること
  - 検診の効果と費用対効果が担保されること
- 日本の公的検診(特定健診やがん検診)の多くは、5番目の基準が不明確なまま施行されている
- 成人眼検診も医学的効果と費用対効果を担保すべき

英国では、HTAという国立機関が検診の有用性の基準を示しています。日本で行われている各種の公的検診は4番目までの基準を満たしているようですが、最後の「検診の効果と費用対効果」に関しては不明確なまま施行されているのが現状です。

マルコフモデルによる成人眼検診の効用分析

- 眼疾患を検診で発見し、医療介入を加えた場合の効果、費用対効果を5つの主要疾患別に評価する
- 対象疾患: 緑内障、糖尿病網膜症、変性近視、加齢黄斑変性、白内障
- 解析方法: マルコフモデル
  - いくつかの健康状態を定義し、ある時間の範囲で状態間の移行をシミュレーションすることで、イベント発生や予後、費用等を見積もる方法
  - 患者の生涯をモデル化



成人眼検診の医学的効果と費用対効果を評価するために、私たちはマルコフモデルを用いたシミュレーションを行っています。

眼検診を行うと緑内障、糖尿病網膜症、変性近視、加齢黄斑変性、白内障など様々な疾患を早期発見できるのですが、モデルですべてを対象にすると複雑になりすぎるので、5つの疾患それぞれを分けて、疾患別に評価をしています。

今回は、白内障と緑内障に関する検討結果をお示しします。

### マルコフモデルによる成人眼検診の効用分析

- 成人眼検診を評価する指標は？
- 医学的効果
  - 失明者数: 失明者をどのくらい減少できるか
  - 増分効用: 効用値(QOL)を向上できるか
- 医療経済学的効果
  - ICER (Incremental Cost Effectiveness Ratio):  
一定の増分効用を得るのに要する費用  
費用対効果を示す指標

成人眼検診を評価する指標として、医学的効果として失明者減少効果と効用値(QOL)の向上を、医療経済学的効果としてICERという費用対効果を示す指標を用いています。  
費用対効果は中医協でも医療技術や薬剤を導入する指標として導入が検討されており、限られた医療資源や財源を有効に配分するための指標と考えられます。

### 効用値: utility

- 健康状態(QOL)を数字1つで表す指標

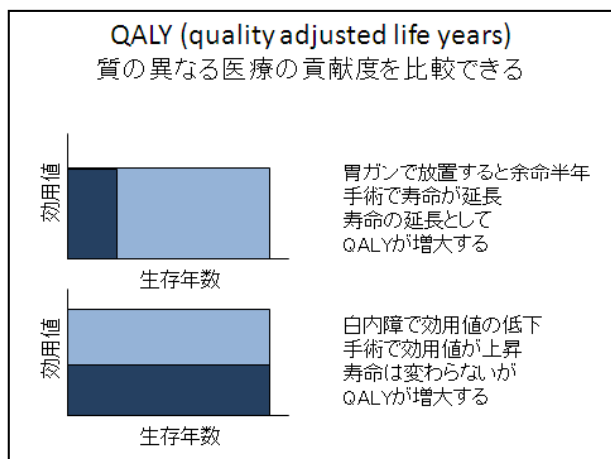
効用値	
0-1で1は完全な健康、0は死亡	
リウマチ	0.83-0.89
喘息	0.94
糖尿病	0.87-0.97
脳卒中	0.74
狭心症	0.90
心筋梗塞	0.60
視覚障害 (視力0.05-0.3)	0.75
白内障による失明	0.51
緑内障による失明	0.40

QOLの評価の方法として、効用値: utility value という考え方があります。これは、「人生の重荷」として疾患重症度を数字1つで表す指標で、1は完全な健康、0は死亡として、0-1で示されます。例えば、眼疾患では視力0.05-0.3の視覚障害の効用値は0.75、緑内障による完全失明は0.40という報告があります。

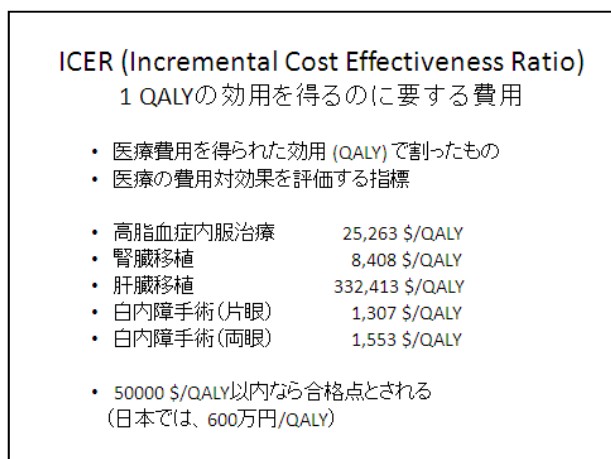
### QALY (quality adjusted life years)

効用値に時間の概念を加えたもの

- 健康人の1年と疾患を持って生きる1年は価値が違う
- QALY: 効用値に生存年数をかけたもの
  - 全くの健康人の効用値は1
  - 健康で生きる10年  $1 \times 10 = 10$  QALY
  - 白内障で全盲の効用値は0.51
  - 全盲で生きる10年  $0.51 \times 10 = 5.1$  QALY
- 白内障手術で効用値が1になって10年生きるとすると  
 $10$  QALY -  $5.1$  QALY =  $4.9$  QALY
  - 白内障手術の効用は、 $4.9$  QALYとなる

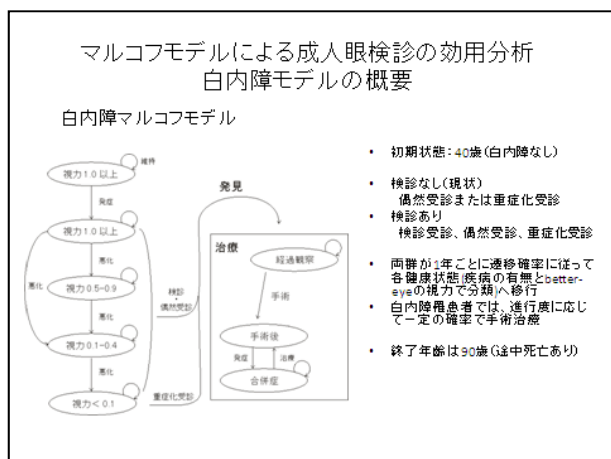


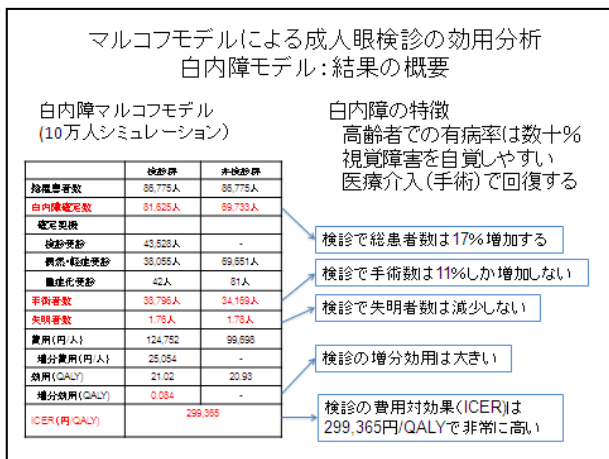
QALYは効用値に時間の概念を加えたもので、質の異なる医療の貢献度を比較する指標になります。



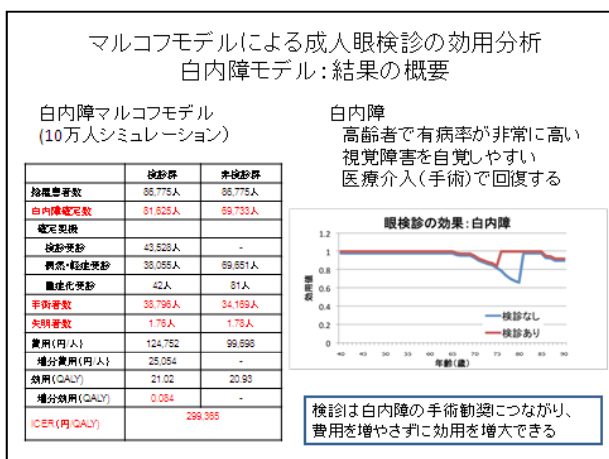
ICERは1QALYの効用を得るのに要する費用であり、費用対効果の指標となります。

だいたい50000 \$/QALY (日本では、600万円/QALY) 以内なら合格点とされます。

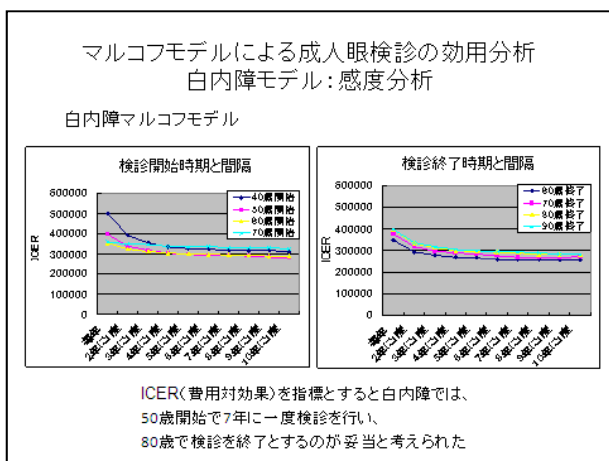




白内障モデルの結果の概要です。白内障は罹患者の非常に多い疾患で、世界的には失明原因の第一位です。しかし、医療アクセスの良い日本では、現状でも多くの患者さんで手術治療がなされ、視機能を回復していますので、白内障による失明者は多くありません。成人眼検診を行っても、総患者数、手術数はあまり増加せず、失明者も減少しません。しかし、検診の増分効用(QOL向上効果)は大きく、費用対効果(ICER)は極めて良好な値を示します。



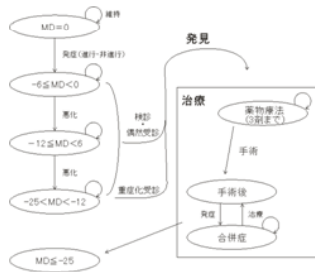
白内障に関して成人眼検診の費用対効果が高いのは、検診が白内障を認識する機会となり、現状よりも少しだけ手術時期が早くなるためと考えられます。つまり、検診は医療費用を増やさずに、効用を増大する大きな効果があると言えます。





## マルコフモデルによる成人眼検診の効用分析 緑内障モデルの概要

### 緑内障マルコフモデル



- 初期状態: 40歳(緑内障なし/あり)
- 検診なし(現状)
- 偶然受診または重症化受診
- 検診あり
- 検診受診、偶然受診、重症化受診
- 両群が1年ごとに遷移確率に従って各健康状態(疾病の有無とMD値で分類)へ移行
- 緑内障罹患患者では、進行度に応じて差判が多くなり(3割まで)、一定の確率で手術治療
- 終了年齢は90歳(G途中死亡あり)

## マルコフモデルによる成人眼検診の効用分析 緑内障モデル: 結果の概要

### 緑内障マルコフモデル (1万人シミュレーション)

	検診群	未検診群
総罹患患者数	865.5人	865.5人
緑内障罹患患者数	862.0人	822.0人
確定失明		
検診受診	500.0人	-
偶然・軽症受診	123.5人	184.7人
重症化受診	38.5人	137.3人
手術患者数	81.3人	44.7人
失明患者数	31.9人	63.0人
費用(円/人)	34,139	12,294
増分費用(円/人)	21,845	-
効用(QALY)	23,5292	23,5246
増分効用(QALY)	0.00461	-
ICER(円/QALY)		4,737,785

### 緑内障

40歳以上の有病率は数%  
徐々に視神経障害が進行  
視覚障害を自覚しにくい  
医療介入の効果は進行抑制に限定

検診で総患者数は約2倍に増加する  
76%が検診で発見される  
重症化受診が大幅に減少

検診で失明患者数を約半数にできる

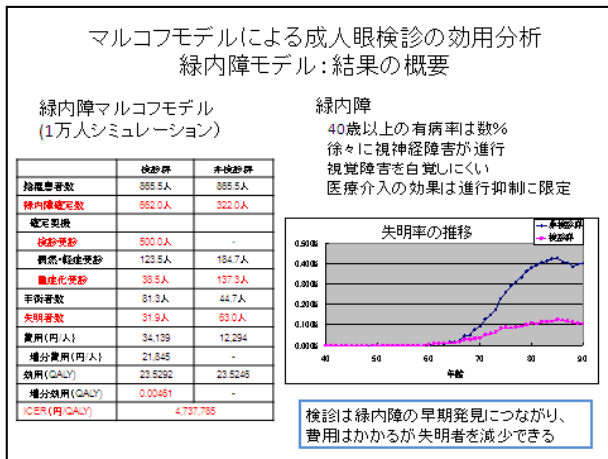
検診の増分効用は小さい

検診の費用対効果(ICER)は  
4,737,785円/QALYで許容範囲内

緑内障モデルの結果の概要です。緑内障は視覚障害を自覚しにくいために、現状では未発見、未治療の緑内障患者が多い事が知られており、日本では失明原因の第一位です。

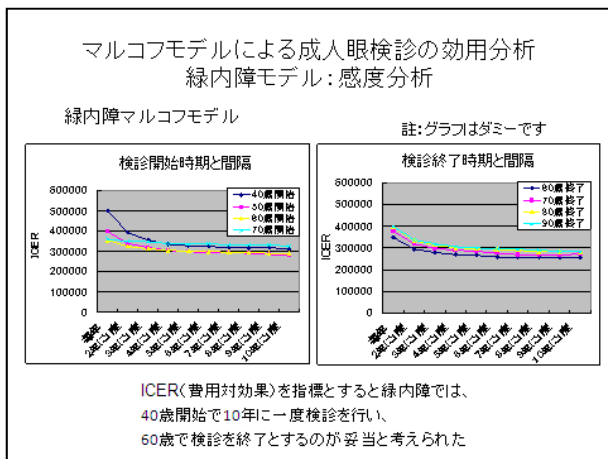
成人眼検診を行うと、緑内障として治療を受ける患者数は約2倍に増加するために医療費が増加しますが、重症化してから初めて受診する例が大幅に減少し、結果として緑内障による失明者を約半数に減らすことができます。

しかし、緑内障は治療によって改善しない(現状維持が目標)のために、検診の増分効用(QOL向上効果)は小さく、結果として費用対効果(ICER)は許容範囲内という程度の値になりました。

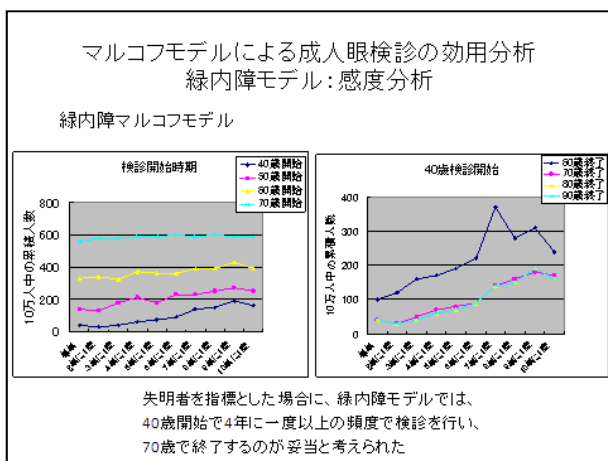


緑内障では、検診による増分効用(QOL向上)や費用対効果はあまり大きくないのですが、失明者を大きく減少できるという医学的効果が高いことが示されました。

検診は緑内障の早期発見につながり、費用はそれなりにかかりますが、失明者を減少できるということになります。



ここで、検診では費用対効果と医学的効果のどちらを優先するかの問題が出てきます。ICER(費用対効果)を指標とすると緑内障では、40歳開始で10年に一度検診を行い、60歳で検診を終了するのが妥当と考えられました。



しかし、医学的効果の指標である失明者数を指標とすると、40歳開始で4年に一度以上の頻度で検診を行い、70歳で終了するのが妥当と考えられます。

### 成人眼検診を評価する指標

- 医学的効果
  - 失明者の減少
  - 増分効用(QOL)
- 医療経済学的効果
  - ICER(費用対効果)
- 医学的効果を担保しつつ、費用対効果を許容範囲内に収めることが重要

医学的効果(失明者減少)と医療経済学的効果は時に相反する

失明者減少      費用対効果

このように医学的効果(失明者減少)と医療経済学的効果は時に相反する要素となります。どちらを優先するかは難しい問題ですが、私たちの第一の目標は目の健康を守ることです。医学的効果を担保しつつ、費用対効果を許容範囲内に収めることが重要と考えています。

### マルコフモデルによる成人眼検診の効用分析 白内障と緑内障の比較

成人眼検診	白内障	緑内障
医学的効果		
失明者の減少効果	なし	半数以下に
効用の増加	大きい	小さい
費用対効果		-
ICER(円/QALY)	極めて良好	許容範囲内
最適な検診プログラム		
開始年齢	50歳	40歳
間隔	7年	4年
終了年齢	80歳	70歳

疾患によって検診の意義や効果が異なる  
最適な検診プログラムも異なる

成人眼検診に関する白内障と緑内障の比較を示します。どちらも眼疾患ですが、疾患によって検診の意義や効果が異なり、最適な検診プログラムも異なることがわかります。

### 成人眼検診プログラムの効用分析

年齢      40    50    60    70    80    90

白内障

緑内障

黄斑変性

糖尿病網膜症

変性近視

◆ 発症年齢

■ 検診時期

疾患によって最適な検診開始年齢、終了時期が異なる  
疾患別評価を行い、最終的に成人眼検診プログラムとして統合

他の主要な眼疾患である黄斑変性、糖尿病網膜症、変性近視に関しても同様の検討を進めているところです。疾患によって最適な検診開始年齢、終了時期が異なるために、疾患別に評価を行った後に、最終的に成人眼検診プログラムとして統合していくことが今後の課題と考えられます。

## 成人を対象とした眼検診プログラム

- マルコフモデルによる成人眼検診の効用分析  
失明者数、増分効用、ICER(円/QALY)など医学的、医療経済学的な指標を用いて成人眼検診プログラムを評価
- 成人眼検診による白内障の早期診断  
費用対効果が極めて高い: 検診が手術勧奨になるため
- 成人眼検診による緑内障の早期診断  
費用対効果はmarginalだが、失明者の減少に寄与する
- 医学的効果と費用対効果の高い最適化された検診プログラムを提示
- 最終的な目標: 公的な成人眼検診の確立によって視覚障害の減少を図る

成人を対象とした眼検診プログラムは視覚障害対策の重要な柱となると考えられます。十分に検討を重ねて、医学的効果と費用対効果の高い最適化された検診プログラムを提示していきたいと考えています。

最終的には、公的な成人眼検診を確立し、実施することで、現実の場で実際に視覚障害の減少を図ることができることを願っています。